

Wöhler LE 94
Luftergiebigkeitsmessgerät
geprüft durch den TÜV Bayern

Inhalt

19.02.2008 Art. Nr. 20691

Technik nach Maß

1. Spezifikation

1.1 Wichtige Hinweise

Vor der Inbetriebnahme des Gerätes ist die Bedienungsanleitung aufmerksam zu lesen und in allen Punkten zu befolgen.

Der Wöhler LE 94 sollte grundsätzlich nur von fachkundigem Personal für den vorgesehenen Zweck und innerhalb der spezifizierten Daten eingesetzt werden. Eine Haftung oder Garantie für mit dem Gerät ermittelte Ergebnisse oder für bei der Nutzung des Geräts entstandene Schäden ist in jedem Fall ausgeschlossen.

Achtung: Lebensgefahr! Das Gerät darf nur vom Fachmann geöffnet werden (220 V, 50 Hz). Vor Öffnen des Geräts ist unbedingt der Netzstecker zu ziehen.

Achtung: Verletzungsgefahr! Keinesfalls darf mit den Fingern oder mit Gegenständen in den laufenden Ventilator gefasst werden.

1.2 Anwendungen

Das LE 94 ist ein Messgerät für den messtechnischen Nachweis ausreichender Verbrennungsluftversorgung von Gasfeuerstätten gem. DVGW: Technische Mitteilung - Hinweis G 625 in der Fassung von September 1992. Das Gerät arbeitet mikroprozessorgesteuert mit einer Bedienerführung über ein vierzeiliges LCD. Es wird der Unterdruck im Raum ermittelt, der durch das Entziehen der von der Gasfeuerstätte benötigten Verbrennungsluftmenge entsteht.

Das Entziehen der benötigten Verbrennungsluft kann mit der zum Gerät gehörenden Gebläseeinheit simuliert werden (ausführliches Verfahren).

Die Messwerte können über eine Infrarot-Schnittstelle (IR) sowohl an einen Thermodrucker als auch an ein geeignetes/n Notebook/PC übertragen werden (s. 7. Zubehör/ Optionen).

1.3 Messwerte

Differenzdruck:

Messbereich: ca. - 100,0 bis + 100,0 Pa
Auflösung: 0,1 Pa

Messprinzip: Halbleitermembran
gemessen wird die Differenz zwischen dem Umgebungsdruck und dem Referenzdruck in einer Thermosflasche



Deutsch

Genauigkeit: ≤ 0,5 Pa, 5 % über einen Messzyklus

Volumenstrom:

Messbereich: ca. 10,0 bis 100,0 m^3/h (über 100,0 m^3/h können größere Messungenauigkeiten auftreten)

Auflösung: 0,1 m^3/h

Messprinzip: Hitzdraht-Messung

Genauigkeit: im Bereich bis 40,0 m^3/h ≤ 2,0 m^3/h, ca. 5 % v. M.
im Bereich bis 80,0 m^3/h ≤ 4,0 m^3/h, ca. 5 % v. M.
5 % v. M. im Bereich bis 100,0 m^3/h

1.4 Errechnete Werte

vor der Messung:
- erforderlicher Luftvolumenstrom beim ausführlichen Verfahren in Abhängigkeit von der Gesamtnennwärmeleistung und der Außentemperatur

während der Messung:
- Differenzdruck des jeweils letzten Messintervalls

Auswertung:
- Mittelwert der berechneten Differenzdrücke
- größte Abweichung vom Mittelwert
- Anzahl der Messungen größer 4 Pa

1.5 Technische Daten

Stromversorgung: 220 V ~, 50 Hz

Leistungsaufnahme: max. 100 W

Lagertemperatur: - 20 °C bis + 50 °C

Arbeitstemperatur: + 10 °C bis + 30 °C

Gewicht: Messgerät 4,3 kg, Gebläseeinheit 1,2 kg

Maße: Gehäuse: 130 x 250 x 210 mm (H x B x T)

2. Messprinzip

Um ausreichende Verbrennungsluftversorgung nachzuweisen bzw. um den zur Bereitstellung dieser Verbrennungsluft notwendigen Förderdruck zu bestimmen, wird gemessen, wie sich der Druck im Aufstellraum der Gasfeuerstätte ändert, wenn man ihr die benötigte Verbrennungsluftmenge entnimmt. Dazu sind im DVGW-Hinweis G 625 (Sept. '92) zwei Verfahren vorgesehen:

2.1 Vereinfachtes Verfahren:

Die Entnahme der Verbrennungsluft erfolgt durch Inbetriebnahme der installierten Gasfeuerstätte mit Nennwärmeleistung. Der sichere Abtransport der Abgase muss hierbei kontrolliert werden, die verursachte Druckabsenkung im Raum wird vom LE 94 gemessen.

Das vereinfachte Verfahren erlaubt die Aussage, ob die installierte Gasfeuerstätte für den ordnungsgemäßen Betrieb genügend Verbrennungsluft erhält und dabei 4 Pa Förderdruck für die Zuluft nicht überschritten werden. Eine Aussage über die Undichtheit des Raumes kann aufgrund des unbekannten Luftvolumenstroms nicht getroffen werden.

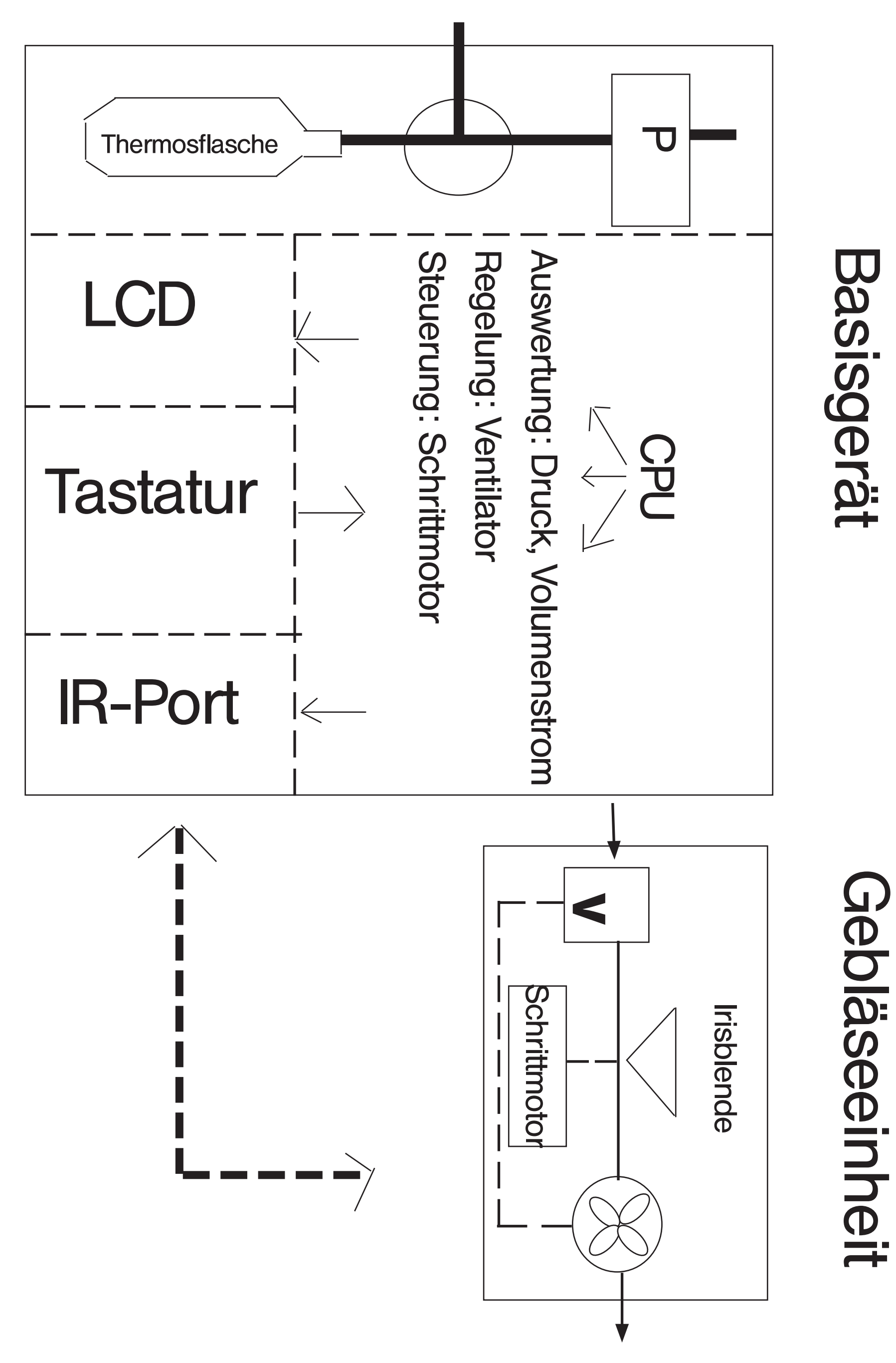
2.2 Ausführliches Verfahren:

Die Entnahme der Verbrennungsluft geschieht über einen geregelt betriebenen Ventilator in Verbindung mit einer einstellbaren Blende; die Gebläseeinheit wird dazu in den Schornsteinanschluss der Gasfeuerstätte mittels des dazugehörigen Adapters dicht eingesetzt. Der Messablauf (Druck- und Volumenstromaufnahme) erfolgt nach Eingabe der beiden Kennwerte Gesamtnennwärmeleistung und Außentemperatur vollautomatisch.

Das ausführliche Verfahren ermöglicht aufgrund des bekannten Luftvolumenstroms die Bestimmung des für die Bereitstellung der benötigten Verbrennungsluftmenge erforderlichen Förderdrucks.



Zur Durchführung dieser Verfahren wird folgende Messanordnung benutzt:



Zur Minimierung des durch Temperaturänderung in der Thermosflasche verursachten Fehlers bei der Druckmessung wird folgendes Verfahren benutzt:

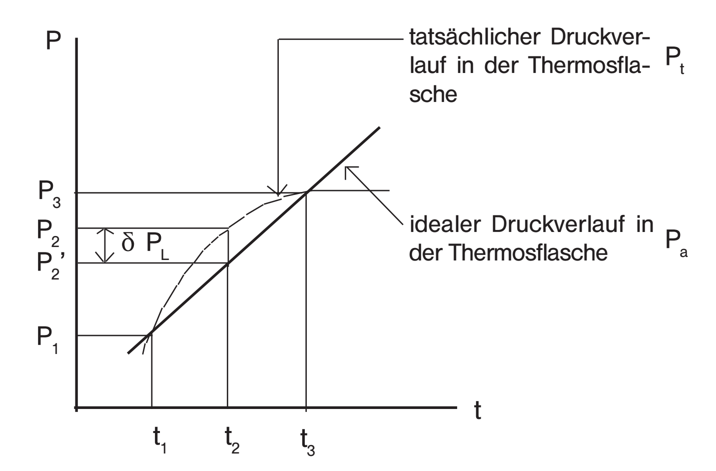


Abbildung 2: Druckauswertung - Fehlerbetrachtung

Abb. 2 zeigt die Druckverhältnisse in der Thermosflasche bei Temperaturanstieg, jedoch ohne äußere Druckänderung. Im Eergebnis sollte also trotz des durch die Temperaturänderung verursachten Druckanstiegs keine Druckänderung registriert werden. Dies wird durch die dargestellte 3-Punkt-Messung (s. a. 4.) und eine entsprechende Auswertung erreicht.
Zu den Zeitpunkten t_1, t_3 wird jeweils der Umgebungsdruck P_1, P_3 bestimmt. Zum Zeitpunkt t_2 erfolgt die Aufnahme des Drucks P_2, der bei der realen Messung dem durch die Feuerstätte verursachten Unterdruck entspricht.

Wie aus obigem Diagramm ersichtlich, wird der durch den linearen Anteil einer Temperatur-/ Druckänderung in der Thermosflasche verursachte Fehleranteil mit folgendem Verfahren komplett kompensiert.

$$\delta P_L' = \frac{P_3 + P_1}{2} - P_2' = 0$$

Da der Druck im Referenzgefäss sich nicht linear (P_a), sondern in der Regel exponentiell verändert (P_t), entsteht ein Fehler der Größe δP_L. Da jedoch die Zeitdifferenz $t_3 - t_1$ klein ist (ca. 10 Sek.) und der Druck im Referenzgefäß nur langsam ansteigt, bleibt δP_L klein und wird vernachlässigt.

3. Bedienelemente



Abb. 3: Bedienelemente

1 Netzschalter

2 Sicherungshalter (Feinsicherung T4A, 250 V)

3 Netzanschluss

4 Anschluss Gebläseeinheit

5 serielles Port (9-pol D-Sub-Buchse)

6 Infrarot-Schnittstelle

7 LC-Display (4x16 Zeichen)

8 Folientastatur

9 schwenkbarer Tragegriff

10 Gebläseeinheit

4. Bedienablauf

Installation des Geräts und Inbetriebnahme

Zunächst werden alle Fenster und Türen in der Wohnung geschlossen. Es ist grundsätzlich der für die Verbrennungsluftversorgung ungünstigste Zustand in der Wohnung herzustellen.

Vor Beginn der eigentlichen Messung muss die Druckmessung kontrolliert werden. Dazu wird die atmosphärische Druckänderung bei Änderung der geodätischen Höhe ausgenutzt. Es gilt hier:

von 0 bis 200 m über NN: 9,5 Pa
von 201 bis 400 m über NN: 9,4 Pa
von 401 bis 600 m über NN: 9,2 Pa
von 601 bis 800 m über NN: 9,0 Pa
von 810 bis 1 000 m über NN: 8,8 Pa

Änderung des atmosphärischen Luftdrucks bei 20 °C je 0,8 m Höhenänderung (z.B. Tischhöhe) entsprechend G 625 Sept. ‘92

Zur Durchführung der Kontrolle wird das vereinfachte Verfahren (s.u.) „trocken“ durchlaufen, d. h. anstelle von „Fenster öffnen“, „Fenster schließen“ tritt hier „Gerät am Boden“, „Gerät auf dem Tisch“; Höhenänderung 0,8 m oder eine andere mit entsprechend umgerechneten Werten.
In der Auswertung muss dann als Mittelwert der entsprechende obere Wert angezeigt werden.

4.1 Vereinfachtes Verfahren

Im Aufstellraum wird zunächst das für den weiteren Messablauf zu benutzende Fenster geöffnet.

Mit dem zugehörigen Kaltgerätekabel wird nun das LE 94 mit dem Netz (220 V ~, 50 Hz) verbunden (3) und mit dem Netzschalter (1) eingeschaltet.

LE Messung der Luftergiegigkeit Version X.X

Meldung der Programmversion nach dem Einschalten

Deutsch

Nach 3 Sek. automatisch:

```
xxx.x Pa
P-Diff.: xxx.x Pa
Betriebs-Check
```

Überprüfung der Betriebsbereitschaft

(Gerät darf nicht bewegt werden!)

Automatisch:

```
Mittelw. xxx.xPa
+/-xxx.x Pa Xx>4Pa
Hinweis
(<M>Start)
```

Hinweis:
a) „Windeinfluss?“, falls die Streuung > 2,0 Pa ist; mit <M> kann fortgefahren werden.
b) „Drift zu groß!“ falls sich das Gerät noch nicht im thermischen Gleichgewicht mit der Umgebung befindet; eine Messung kann nicht durchgeführt werden, das Gerät muss für einen neuen Versuch aus- und wieder eingeschaltet werden.

Falls betriebsbereit, erscheint nach Drücken von <M>:

```
→ vereinf. Verf.
  ausführl. Verf.
<←→> Wahl <E>
Best
```

Auswahl des Verfahrens

hier: vereinfachtes Verf.

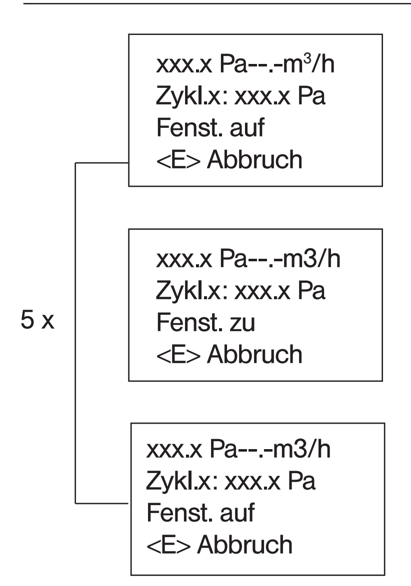
mit <E> bestätigen

```
Fenster öffnen
Gasgerät einsch.
Messung starten
<M> Start
```

Verfahrenshinweis

Nun ist zunächst die Feuerstätte mit Nennwärmeleistung in Betrieb zu setzen. Dann kann die Messung durch Dücken von <M> gestartet werden.

Das weitere Verfahren wird akustisch sowie optisch auf dem Display dargestellt. Der Benutzer muss am Fenster jeweils darauf reagieren. Zum Öffnen und Schließen des Fensters sowie für das Abklingen des jeweils dadurch verursachten Druckstoßes stehen insgesamt ca. 2,5 Sek. zur Verfügung.



Der Ablauf des gesamten Messzyklus (5Durchläufe) erfolgt automatisch.

Die Meldungen „Fenster auf" und „Fenster zu" werden durch ein akustisches Signal unterstützt; jede Einzelmessung dauert ca. 5 Sek.

Ein unterbrochener Messzyklus (<E>) kann nicht ausgewertet werden.

Während der Messung muss ständig überprüft werden, ob der sichere Abtransport der Abgase gewährleistet ist, (z.B. mit dem Taupunktindikator).

xxx.x Pa--.-m3/h
Zykl.5: xxx.x Pa
Fenst. auf
<E> Ausw <M> Neu

Nach Abschluss des 5. Durchlaufs kann der Messzyklus mit <E> ausgewertet werden.Mit <M> kann eine neue Messung gestartet werden.

Mittelw. xxx.x Pa
+-xxx.x Pa Xx>4Pa
Kommentar
<E> Ausg <M> Neu

Auswertung:

Angegeben wird der Mittelwert der 5 Durchläufe, die max. Abweichung vom Mittelwert sowie die Anzahl der Messungen größer als 4 Pa.

Außerdem erfolgt eine Beurteilung (Kommentar) aufgrund dieser Auswertung:

- Anlage OK (Mittelwert ≤ 4 Pa, alle Einzelwerte ≤ 4 Pa, max. Abweichung ≤ 1 Pa)
- Anlage NICHT OK (mind. ein Einzelwert > 4 Pa, max. Abweichung ≤ 1 Pa)
- Streuung zu groß (max. Ab weichung > 1 Pa)

Hotline: +49 2953 73-211 Fax: +49 2953 73-250

Mit <E> gelangt man zum Ausgabedisplay:

→Drucker
Notebook/PC
<←→> Wahl
<E>Best<M>Neu

Das Messprotokoll kann mittels <E> auf dem Thermodrucker TD 23 ausgegeben werden.

Mit <M> wird eine neue Messung gestartet.

4.2 Ausführliches Verfahren

Zunächst wird die Gebläseeinheit mittels des Verbindungskabels an das Messgerät angeschlossen.

Dann wird wie unter 4.1 beschrieben das Messgerät eingeschaltet. Nach dem Betriebsbereitschaftscheck (siehe 4.1) wird das ausführliche Verfahren ausgewählt.

Gebläseeinheit
installieren!
<E> Best.

Nun muss das Verbindungsstück der Gasfeuerstätte entfernt werden. Anstelle dieses Verbindungsstückes wird die Gebläseeinheit mit Hilfe des dazugehörigen Adapters dicht in den Schornstein eingesetzt.

Dies wird mit <E> bestätigt.

Das Gerät führt nun einen Selbsttest der Gebläseeinheit durch. (Fehlermeldungen S. 5).

Hitzdraht-Kontr.

Zunächst wird der Nullpunkt des Hitzdrahts kontrolliert.

Gebläseeinheit
Selbsttest

Irisblende und Gebläse werden überprüft.

Nach Ablauf der Kontrolle erscheint automatisch:

Leistung: 20.0 KW
Außentemp.:> 0°C
< ←→>Wahl
<E> Best. <M> Start

Jetzt werden die Gesamtnennwärmeleistung und die Außentemperatur eingegeben (nur größer oder kleiner 0 °C sind wichtig; längeres Drücken der Pfeiltasten: Schnelllauf)

IST: XX.X m^3/h
SOLL: XX.X m^3/h
< ←→> Blende einst
<M> Messung

Der Ventilator regelt nun automatisch den berechneten Soll-Wert ein. Sollte der natürliche Schornsteinzug so groß sein, dass der Soll-Wert ohne Einsatz des Ventilators überschritten wird, kann die Irisblende mit den Pfeiltasten entsprechend zugefahren werden (schrittweise). Nach Möglichkeit sollte soweit zugefahren werden, dass der Ventilator läuft. Wird die Blendenstellung einige Sekunden lang nicht verändert und ist der Sollwert erreicht, so startet die Messsung automatisch. Sie kann auch vorher schon mit <M> gestartet werden.

Der weitere Messablauf erfolgt vollautomatisch. Der jeweilige Betriebszustand „Vent. ein“, „Vent. aus“ wird in der dritten Zeile angezeigt, der eingeregelte Volumenstrom rechts oben in der ersten Zeile. Die Anzeigen sind ansonsten wie beim vereinfachten Verfahren gestaltet. Im Zustand „Vent. ein“ wird nach dem Öffnen der Irisblende zunächst ein Luftvolumenstrom entsprechend der eingestellten Gesamtnennwärmeleistung eingeregelt. Dies dauert im Allgemeinen bei größeren Luftvolumenströmen länger als bei kleineren, so dass die Dauer der Messzyklen variabel wird. Die Druckmessung beginnt erst nach stabilem Erreichen des korrekten Luftvolumenstroms.

Nach Abschluss des 5. Durchlaufs kann wie beim vereinfachten Verfahren die Messung ausgewertet und ein Messprotokoll ausgedruckt werden.



Deutsch

5. Hinweise zu Betrieb und Wartung - Fehler

Das Gerät darf nur vom Fachmann geöffnet werden.
- Vorsicht Lebensgefahr - 220 V, 50 Hz.
Vor Öffnen des Geräts ist unbedingt der Netzstecker zu ziehen.

- Die Messgenauigkeit und volle Funktionsfähigkeit sollte regelmäßig mindestens 1 x jährlich vom Werk oder einer dementsprechend ausgerüsteten Prüfstelle kontrolliert werden.

- Zum Wechsel der primären Sicherung zuerst Netzstecker ziehen und dann Sicherungshalter (2) an der unteren Kante herausziehen; Feinsicherung nur gegen eine andere gleichen Typs (T4, 250 V) tauschen.

- Der in der Gebläseeinheit eingebaute Hitzdraht darf keinesfalls mit den Fingern oder Gegenständen berührt werden.

- Der Ventilator der Gebläseeinheit darf grundsätzlich nur im installierten Zustand (im Schornstein anstelle des Verbindungsstücks) in Betrieb gesetzt werden.

ACHTUNG! Verletzungsgefahr.
Keinesfalls darf mit den Fingern oder mit Gegenständen in den laufenden Ventilator gefasst werden!

Das Gerät darf Temperaturen außerhalb des spezifizierten Lagertemperatur-Bereichs nicht ausgesetzt werden. Es besteht Bruchgefahr für das eingebaute Referenzgefäß.

5.1 Fehleranzeigen:

5.1.1 Hitzdraht-Kontrolle

Liegt der Offset des Hitzdrahts nicht innerhalb bestimmter Grenzen, so erscheint die Meldung: Volumen: xxxx

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Ansaugöffnung verschlossen bleibt, und es in der Messkammer zu keiner Luftbewegung kommt.

5.1.2 Selbsttest der Gebläseeinheit

Vor Beginn einer Messung nach dem ausführlichen Verfahren wird die bereits installierte Gebläseeinheit überprüft. Sollte eine der Komponenten nicht korrekt arbeiten, so erscheint eine entsprechende Fehlermeldung zusammen mit einer Zahl:

Iris	Vent
XXXX	XXXX

Tritt eine solche Fehlermeldung auf, überprüfen sie bitte den korrekten Anschluss des Verbindungskabels.

6. Rechenformeln

Der Luftvolumenstrom ($\dot{V}$) des Ventilators berechnet sich aus der eingegebenen Gesamtnennwärmeleistung (P_{GNW}) und der Temperatur (T) gemäß:

$$\dot{V} = 1{,}8 \cdot P_{GNW} \quad \text{bei } T > 0\ °C$$

$$= 2{,}0 \cdot P_{GNW} \quad \text{bei } T < 0\ °C$$

Der Differenzdruck P_L berechnet sich für jeden der 5 Durchläufe eines Messzyklus aus den beiden gemessenen Druckwerten (P_1, P_3) bei „Fenster auf“ bzw. „Ventilator aus“ und dem gemessenen Druckwert (P_2) bei „Fenster zu“ bzw. „Ventilator ein“ gemäß:

$$P_L = \frac{P_1 + P_3}{2} - P_2$$

Der mittlere Druckwert für einen Messzyklus berechnet sich nach ($P_{L,i}$: 5 Einzelwerte)

$$\bar{P}_L = 1/5\ (P_{L,1} + P_{L,2} + P_{L,3} + P_{L,4} + P_{L,5})$$



7. Zubehör/Optionen

Schornsteinadapter zur Installation der Gebläseeinheit

NW 110 - 120 Best.-Nr. 8802
NW 120 - 130 Best.-Nr. 8803
NW 130 - 140 Best.-Nr. 8804

Schutztasche, Material Cordura Best.-Nr. 8106

zur Aufbewahrung des Geräts, der Gebläseeinheit, des Netzkabels, des Verbindungskabels und des optionalen Thermodruckers (s. u.)

Wöhler TD 610 Thermoschnelldrucker Best.-Nr. 4130
Dieser Drucker ist mit einem Infrarot-Empfänger ausgerüstet, so dass das Ausdrucken von Messprotokollen ohne lästiges Aufstecken von Kabeln möglich wird.

Taupunktindikator Best.-Nr. 6818
Mittels des TI 91-Taupunktindikators kann beim vereinfachten Verfahren der sichere Abtransport der Abgase leicht überprüft werden. Der Taupunktindikator signalisiert einen Abgas-Rückstau optisch im LC-Display und zusätzlich akustisch mit einem Warnton. Das Sensorelement ist oben an einem biegsamen Flexhalter befestigt, so dass auch enge Stellen leicht zu erreichen sind.

Rauchstift, mit 6 Raucheinsätzen Best.-Nr. 6789

Klebeband Best.-Nr. 4821
1 Rolle transparent 50 m + 1 Rolle gewebeverstärkt 66 m

8. Erklärung über EMV für das Luftergiebigkeitsmessgerät LE 94

Der Hersteller:

Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH
Schützenstr. 38, D-33181 Bad Wünnenberg

Die Firma Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH erklärt hiermit, dass das von ihr hergestellte Luftergiebigkeitsmessgerät LE 94 den Anforderungen gemäß IEC 1000-4-11 (Netzvariationen und -unterbrechungen), IEC 801-2 (elektrostatische Entladung), IEC 801-3 (hochfrequente Einstrahlung) und CISPR 22 (Emission) mit den unten stehenden Einschränkungen genügt.

Bei der Benutzung der Geräte müssen die folgenden Hinweise beachtet werden:

CE-Zeichen am LE 94 - Hinweise zur EMV-Konformitätserklärung in der Bedienungsanleitung

Die von diesem Gerät ausgehende elektromagnetische Störstrahlung liegt weit unter dem gesetzlichen Grenzwert.

Hochspannungsentladungen auf Kunststoffteile des Gerätes sind ohne Wirkung. Entladungen auf Metallteile können das Gerät ausschalten oder es in den Zustand des neu eingeschalteten Seins versetzen (Reset), ebenso wie Netzunterbrechungen. Sie beeinträchtigen nicht die Gerätefunktion.

Starke hochfrequente Felder in unmittelbarer Nähe des Geräts können zu unruhigen und falschen Messwertanzeigen führen. Hier gilt, dass nur ruhige Anzeigen der Messwerte verwertbare Informationen über das Prüfobjekt geben. Eine mögliche Ursache für eine solche Störung wäre das Betreiben eines Funktelefons mit 5 Watt Ausgangsleistung in unmittelbarer Nähe (bis ca. 50 cm Abstand) vom Gerät.

Den hier gegebenen Hinweisen liegen eigene Prüfungen zugrunde.

Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH 07/96



9. Garantie und Service

9.1 Garantie

Jedes **LE 94** wird im Werk in allen Funktionen geprüft und verlässt unser Werk erst nach einer ausführlichen Qualitätskontrolle. Die Endkontrolle wird in einem Prüfbericht detailliert festgehalten und zusammen mit einem Kalibrierbericht jedem Messgerät beigelegt.

Bei sachgemäßem Gebrauch beträgt die Garantiezeit auf das Messgerät **12 Monate** ab Verkaufsdatum, ausgenommen Verschleißteile sowie Teile, die einem mechanischen Verschleiß unterliegen.

Die Kosten für den Transport und die Verpackung des Geräts im Reparaturfall werden von dieser Garantie nicht abgedeckt. Diese Garantie erlischt, wenn Reparaturen und Abänderungen von dritter, nicht autorisierter Stelle an dem Gerät vorgenommen wurden.

Die Kosten für den Transport und die Verpackung des Geräts im Reparaturfall werden von dieser Garantie nicht abgedeckt.

Diese Garantie erlischt, wenn Reparaturen und Abänderungen von dritter, nicht autorisierter Stelle an dem Gerät vorgenommen wurden.

9.2 Service

Der **SERVICE** wird bei uns sehr groß geschrieben. Deshalb sind wir auch selbstverständlich nach der Garantiezeit für Sie da.

- Es erfolgt eine **sofortige Reparatur**, wenn Sie mit Ihrem Messgerät zu uns nach Bad Wünnenberg kommen.
- Sie schicken das Messgerät zu uns, wir reparieren es **innerhalb weniger Tage**, und schicken es Ihnen mit unserem Paketdienst.
- Sie erhalten gegen einen geringen Pauschalbetrag ein **Leihgerät** gestellt.
- **Sofortige Hilfe** erhalten Sie durch unsere Techniker am Telefon.



Analizzatore areazione locali LE 94

controllato dall’ ente TÜV Bayern



Indice

Tecnica a misura

1. Specifica

1.1 Informazioni importanti

Attenzione: prima di ogni messa in esercizio dell’apparecchio leggere attentamente le istruzioni per l’uso e osservarle in tutti i punti.

Attenzione: in via di principio il Wöhler LE 94va usato solo da personale esperto per lo scopo previsto e in conformità ai dati specificati. Si esclude qualsiasi responsabilità o garanzia per i risultati rilevati con l’apparecchiatura o per danni risultanti dall’uso dell’apparecchiatura stessa.

Attenzione: L’ analizzatore LE 94 può essere aperto solamente da tecnici specializzati - attenzione pericolo - 220 V, 50 Hz. Prima di aprire lo strumento assolutamente staccare il cavo di alimentazione.

Attenzione: Pericolo di incidente. In nessun caso si deve toccare con mano o con corpi estranei il ventilatore acceso!

1.2 Impiego

L’ analizzatore LE 94 è uno strumento per la verifica strumentale della sufficiente areazione del locale die apparecchi a combustione e determina la tenuta dell’ edificio e la perdita di carico delle aperture d’areazione o fessure di porte e finestre secondo DVGW G 625.

Lo strumento si è dimostrato necessario per determinare lo stato della ventilazione di locali con lìnstallazione di apparecchi a gas soprattutto con la presenza di fattori di disturbo come caminetti, ventilatori ecc. e per determinare il tiraggio minimo per il camino specifico alle esigenze del locale. L’ analizzatore determina la perdita dell’ afflusso di aria comburente nel locale a causa del consumo degli impianti.

Per l’ analisi della resistenza dell’ edificio si può simulare la necessaria aria comburente mediante il ventilatore e regolazione automatica dello strumento (metodo con ventilatore).

I valori d’ analisi possono essere stampati su stampante o documentati su PC (opzione) mediante l’emettitore a raggi infrarossi (IR) dell ‘ alalizzatore (vedi capitolo accessori/ opzioni).

1.3 Valori d’ analisi:

Pressione differenziale:

campo di misura	: ca. - 100,0 fino + 100,0 PA
risoluzione	: 0,1 Pa
principio	: elemento a membrana viene misurato la differenza di pressione tra l’ ambiente e la pressione de referenza preventivamente catturata

precisione : ±5 Pa
±5 % sul ciclo di misura

portata di misura:

c. di mis.: : ca. 10,0 fino 100,0 m^3/h (oltre 100,0 m^3/h la precisione può essere anche minore)
risoluzione: : 0,1 m^3/h
principio: : misura con filo riscaldato
precisione: : campo da 40,0 m^3/h < 2,0 m^3/h, ca. 5 % val. fs.
campo da 80,0 m^3/h < 40 m^3/h, ca. 5 % val. fs.
5 % val. fs. nel campo fino 100,0 m^3/h

1.4 Valori calcolati

Prima della misura:
Portata aria nella procedura con ventilatore secondo la temperatura esterna e la potenza totale impianti.
Durante la misura:
Differenza di pressione durante ogni intervallo di misura.
Risultati:
-valori medi durante gli intervalli di misura
- variazione maggiore dal valore medio risultante
- quantità di valori eccedenti 4 Pa (val. riaggio min. DVGW)

1.5 Dati tecnici

alimentazione:	220 V, 50 Hz
assorbimento:	max. 100 W
temperatura magazz.:	- 20 °C fino + 50 °C
temperatura di mis.:	+ 10 °C fino + 30 °C
pesi:	analizzatore 4,3 kg,
	ventilatore 1,2 kg
misure:	analizzatore 130 x 250 x 210 mm
	ventilatore Ø 130 x 95 mm

2. Principio di misura

Per dimostrare la sufficiente ventilazione del locale d' installazione caldaie oppure per determinare il tiraggio camino necessario a superare la resistenzua del locale viene misurato el comportamento del locale d' installazione prelevando la necessaria aria com-

burente. Per questo l'analizzatore può essere predisposto per l'analisi secondo DVGW G 625 del settembre 1992 con:

2.1 Precedura semplificata

Il prelievo dell' aria comburente viene eseguita mediante accensione della caldaia installata alla potenza nominale. Deve essere verificato la corretta espulsione dei fumi (es. con indicatore di riflusso) mentre l' analizzatore LE 94 verifica la caduta di pressione nel locale d'installazione.

La procedure semplificata permette di verificare se alla caldaia installata viene fornito sufficiente aria comburente per un corretto funzionamento e se no viene superato una perdita per la ventilazione del locale superiore a 4 Pa come da disposizioni DVGW. Non è possibile valutare la permeabilità del locale a causa della mancata indicazione di portata effettiva dell'aria.

2.2 Procedura con ventilatore

Il prelievo dell' aria comburente avviene qui mediante un ventilatore con regolazione in combinazione con un diaframma regolabile; il ventilatore viene inserito con tenuta nell ' attacco del camino mediante l'apposito cono di dimensioni adatte. La procedura d' analisi viene avviata dopo l'inserimento delle caratteristiche specifiche de potenza totale e temperatura esterna.

La procedura con ventilatore permette grazie alla portata dell' aria comburente nota di determinare la pressione ambientale necessaria per la ventilazione.
È possibile determinare l'impermeabilità del locale.



Per la misura delle procedure d’ analisi si utilizza le seguenti unità:

Thermosflasche
P
LCD
Tastatur
IR-Port
CPU
Auswertung: Druck, Volumenstrom
Regelung: Ventilator
Steuerung: Schrittmotor
Basisgerät
V
Schrittmotor
Irisblende
Gebläseeinheit

Italiano

Per determinare la caduta di pressione nel locale a causa del prelievo di aria comburente si utilizza la seguente procedura:

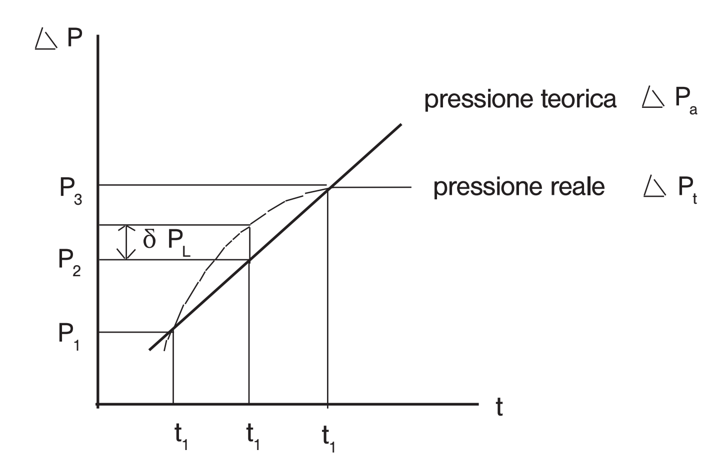


Figura 2: Comportamento di pressione - valutazioni errori

Nei periodi t_1, t_3 vengono verificate le pressioni ambientali P_1, P_3. Nel periodo t_2 si ha la memorizzazione della pressione P_2 durante el prelievo dell' aria comburente. La caduta di pressione P_L viene calcolata con:

$$P_L = \frac{P_3 + P_1}{2} - P_2$$

La variazione di pressione del volume di referenza non è lineare (P_a) ma ha andamento esponenziale (P_T) e si crea un errore della grandezza δ P_L. Siccome però il periodo t3 - t1 é molto breve (ca. 10 secondi) e la pressione nel volume di referenza varia molto lentamente anche l' errore δ P_L rimane molto piccolo.

3. Elementi funzionali



Figura 3: Elementi funzionali

Italiano

1	interruttore principale
2	fusibili (fusibili T4A, 250 V)
3	presa rete
4	presa ventilatore
5	porta seriale (D-sub 9 poli)
6	porta raggi infrarossi
7	display LCD (4 x 16 caratteri)
8	tastiera a membrana
9	maniglia regolabile
10	ventilatore

4. Procedura d’analisi

Verifiche preliminari dell’ analizzatore prima dell’ avviamento.

Chiudere tutte le finestre e le porte dell’ abitazione. Si deve creare sempre le condizioni peggiori per esercizio della caldaia.

Prima di procedere con la vera analisi si deve verificare la misura della pressione. Allo scopo si utilizza la variazione della pressione ambientale con altezze diverse nell’ ambiente como segue:

La variazione della pressione ambientale a 20 °C ogni 0,8 m di altezza corrisponde a:

da 0 fino 200 m : 9,5 Pa

da 201 fino 400 m : 9,4 Pa

da 401 fino 600 m : 9,2 Pa

da 601 fino 800 m : 9,0 Pa

da 810 fino 1 000 m : 8.8 Pa

conforme G 625 Sept. ‘92

Per la verifica si utilizza la procedura semplificata a secco, cioè invece di aprire e chiudere la finestra si sposta l’analizzatore dal pavimento al tavolo con variazione dell’ altezza di ca. 0,8 m o altro spostamento noto.

Nella misura e stampa dovrà corrispondere il valore medio al valore calcolato con la tabella di cui sopra.

4.1 Procedura semplificata:

Aprire la finestra che verrà utilizzata per l’ esecuzione dell’ analisi.

Collegare il cavo rete del LE 94 con la presa 220 V/50 HZ (3) ed accendere l’analizzatore con l’interruttore principale (1).

LE 94 Analizzatore aria comburente Versione XX	comunicazione versione dopo l’ accensione

Dopo 3 secondi commutazione automatica:

xxx.xPa P-Diff.: xxx.x Pa Verifica strumento	verifica interna dello strumento (lo strumento non deve essere mosso!) automático:

val. medio xxx.xPa
+/-xxx.xPa Xx>4Pa
Attenzione!
(<M> Start)

Attenzione!

a)interferenza vento? Se la differenza del sensore è > 2,0 Pa è possibile procedere con <M>

b) „Drift eccessiva“, qualora lo strumento non si fosse acclimatizzato con l’ambiente non è possibile eseguire l’analisi e si dovrà spegnere e riaccendere l’ analizzatore per una nuova prova

Italiano

Qualora l’analizzatore fosse pronto dopo aver premuto <M> appare:

→ procedura sempl.
proc. c. ventil.
< ←→> sel. <E> conf.

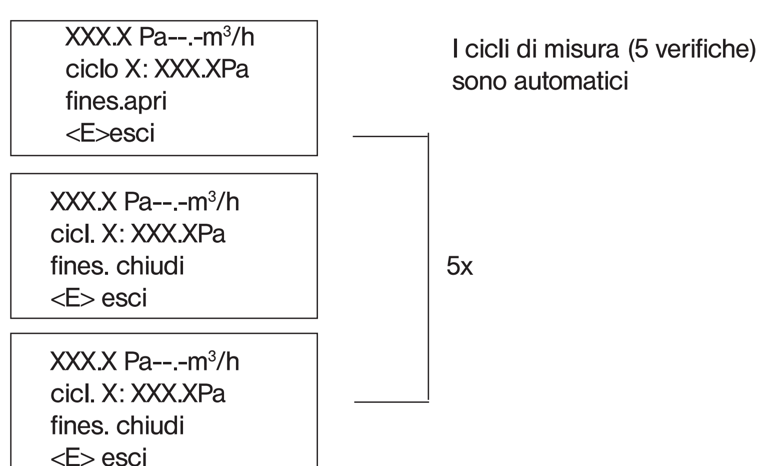
Selezione della modalità di prova esempio: procedura semplificata confermare con <E>

apri la finestra
acc. caldaia
inizio misura
<M> Start

Indicazione operativa

Accendere la caldaia a potenza nominale ed iniziare l’analisi premendo il pulsante <M>.

La procedura seguente dell’ analisi viene indicata dallo strumento con segnali acustici e sul display. L’operatore deve reagire alla finestra aprendola e chiudendola ad ogni indicazione. Per l’apertura e chiusura e per compensare la pressione lo strumento prevede 2,5 secondi.



Il comando apri la finestra e chiudi la finestra vengono segalati da un segnale acustico. Ogni signola misura dura ca. 5 secondi.

Un ciclo di misura interrotto (<E>) non può essere elaborato.

Durante la misura si dovrà continuamente accertare la corretta evacuazione die fumi (es con l’indicatore di riflusso fumi Wöhler TPI).

XXX.XPa --,-m3/h ciclo 5: XXX.XPa fines. apri <E> elab. <M> nuovo

Dopo el 5. ciclo può essere elaborato il ciclo di misura con <E>.

Con <M> è possibile incominiciare una nuova misura.

Val. medio XXX.XPa +- XXX.X Pa Xx> 4Pa commento <E> esci <M> nuovo

Inoltre si ottiene una considerazione (commento) riferita all’analisi:

- ° impianto OK (valore medio ≤ 4Pa,
  tutti i valori > 4PA
  variazione max. ≤ 1PA
- ° impianto NON OK (una misura valore > 4Pa.
  variazione max. ≤ 1PA)
- ° variazione eccess. (vriazione max. > 1Pa)

Con <E> si procede nell’elaborazione display:

→ stampante Notebook/PC < ←→> seleziona <E> conf. <M> nuovo

Il protocollo d’analisi può essee stampato insieme all’ intestazione aziendale sulla stampante HP (opzione). In opzione può essere richiesto anche il trasferimento dati al PC (in preparazione).

Con <M> si parte una nuova misura.

4.2 Procedura con ventilatore

Collegare il ventilatore all’ analizzatore mediante il cavo speciale a corredo. Accendere l’ analizzatore como riportato in capoverso a). Dopo la verifica preliminare (vedi a)) si procede alla selezione della procedura di analisi con ventilatore.

Installare il ventilatore! <E> conf.

Togliere el tubo fumi della caldaia dal camino/canna fumaria e montare sull’ attacco casmino il ventilatore utilizzando gli appositi coni per assicurare la tenuta.

Confermare l’ installazione con <E>.

L’ analizzatore esegue ora un test dell’ unità di ventilazione collegata (errori vedi capi-

```
controllo filo riscal-
dato
```

La prima prova è la verifica del punto zero del filo riscaldato della misura di portata.

```
Test ventilatore
```

Vengono controllati il ventilatore ed il diaframma.

Commutazione automatica dopo il controllo

```
potenza: 20.OKW
temp. est.: >  0 °C
< ←→> sel.
<E> conf. >M> Start
```

Inserire la potenza al focolare e la temperatura esterna (solo indicazione superiore o inferiore a 0 °C) sul display. Premendo i pulsanti freccia per tempi più lunghi si ottiene l’ avanzamento veloce.

Confermare la dicitura con <E> con <M> si confermano i dati e si procede nell’ analisi - accende il ventilatore.

```
port:  XX.Xm3/h
impost:  XX.Xm3/h
< ←→> regol. diafr.
<M> Misura
```

Il ventilatore regola automaticamente la portata del valore calcolato dall’ analizzatore in funzione della potenza. Qualora il tiraggio del camino fosse eccessivo e la portata viene superata anche senza il ventilatore se dovrà regolare il diaframma manualmente con i pulsanti freccia, la chiusura sará gradini. È consigliabile chiudere il diaframma fino al punto dove il ventilatore potrà funzionare per l’analisi.

Quando la regolazione del diaframma non viene più cambiato e vine raggiunto il valore soglia parte automaticamente la misura. La misura può comnunque fatta partire anche prima premendo <M>.

La misura avviene qui automaticamente. La condizione di ventilatore acceso o ventilatore spento viene indicato nella terza riga e la portata di misura nella prima riga a destra. Le altre indicazioni sono uguali al sistema semplificato. Nella condizione ventilatore acceso si apre prima il diaframma e poi viene regolata la portata del ventilatore come da impostazione della potenza ai sinsi della normativa tedesca. Questo dura variabile il tempo di ogni ciclo di misura. La misura della pressione parte appena dopo il raggiungimento della portata esatta.

Dopo il 5. Ciclo di misura si può come nella procedura semplificata stampare un protocollo d’analisi.

5. Consiglio per l'uso e la manutenzione (errori)

L'analizzatore lavora senza necessità di manutenzioni.

L' analizzatore può essere aperto solamente da tecnici specializzati - attenzione pericolo - 220 V, 50 Hz.

Prima di aprire lo strumento assolutamente staccare il cavo di alimentazione.

La precisione di misura ed il controllo funzionale deve essere verificato annualmente presso il laboratorio ditta Wöhler.

Per la sostituzione del fusibile primario togliere sempre prima il cavo rete e poi estrarre il fusibile (2) dalla parte inferiore e sostituirlo con uno uguale (T4, 250 V).

Il filo riscaldato del ventilatore non deve essere toccato con le mani oppure con corpi estranei.

Il ventilatore deve essere acceso solamente quando è montato nel camino al posto della caldaia.

ATTENZIONE! Pericolo di incidente.

In nessun caso si deve toccare con mano o con corpi estranei il ventilatore acceso!

L' analizzatore non deve essere esposto a temperatura diverse da quelle riportate nelle specifiche tecniche per non danneggiare il serbatoio di referenza.

Errori:

• controllo filo riscaldato ventilatore

quando l'offset del filo riscaldato non rientra in determinati limiti sul display appare l'inicazione:

volume: xxx

è importante che rimanga chiusa l'aspirazione e che non si crei una circolazione nella camera di misura.

• test del ventilatore:

prima dell'inizio della misura della procedura con ventilatore viene verificato il ventilatore precedentemente installato. Qualora si verificasse una segnalazione di errore del genere è da verificare il cavo di collegamento ventilatore.

6. Formule20 de calcolo:

La portata del ventilatore (V) si calcola dalla potenza totale installata (P_{GNW}) e dalla temperatura esterna (T) con:

$$\dot{V} = 1{,}8 \cdot P_{GNW} \quad \text{bei } T > 0\ °C$$

$$= 2{,}0 \cdot P_{GNW} \quad \text{bei } T < 0\ °C$$

La pressione differenziale P_L viene calcolata per ognuno delle 5 analisi del ciclo di misura dalle pressioni misurate (P_1, P_3) a finestra aperta e finestra chiusa o ventilatore acceso o spento e la pressione di referenza (P_2) a finestra chiusa o ventilatore acceso:

$$P_L = \frac{P_1 + P_3}{2} - P_2$$

Il valore medio di pressione per un ciclo si calcola mediante ($P_{L1:}$ 5 pressione singola).

$$P_L = 1/5\ (P_{L,1} + P_{L,2} + P_{L,3} + P_{L,4} + P_{L,5})$$

7. Accessori/opzioni:

adattatore camino per l'installazione del ventilatore

DN 110 -120	cod.-n. 2Q8802
DN 120 -130	cod.-n. 2Q8803
DN 130 -140	cod.-n. 2Q8804

Custodia, materiale Cordura (cod.-n. 2Q8106)

per l'allogiamento dello strumento, del ventilatore, del cavo rete, del cavo ventilatore, del 3 coni e della stampante opzionale.

Stampante termica HP (cod.-n. 2X88240B)

Questa stampante è coredata di un ricevitore IR e permette la stampa senza l'uso di cavi. La stampa può contenere anche l'intestazione del cliente da indicare direttamente all'ordine e che verrà stampata nella testata della stampa. L' alimentazione della stampante è mediante batterie.

Ricevitore-IR-cod.-n. 2Q9135

con l' utilizzo di uno specifico programma PC è possibile transmettere i dati direttamente al PC utilizzando il ricevitore IR. Allo scopo basta inserire il ricevitore IR sull' entrata del PC, caricare il programma particolare, selezionare l'uscita a PC sull' analizzatore e trasmettere i dati al PC oppure al PC portatile.

Indicatore riflusso fumi (cod.n. 2Q6818)

Usando la procedura di analisi simplificata si dovrà controllare la corretta evacuazione dei fumi mediante l'indicatore di riflusso fumi. L'indicatore di riflusso di fumi segnala un

ritorno di gas di scarico acusticamente. L'elemento sensore reagisce sull' umidità relativa specifica di fumi e può essere utililizzato su tutte le caldaie a gas e raggiungere anche predite in punti difficilmente raggiungibili.

Tubicini fumoggeni (cod.-n. 2Q1020)

Pompa manuale (cod.-n. 2Q1022)

Tappi chiusura fumogeni (cod.-n. 2Q1021)

Per rendere visibili semplicemente piccoli disturbi sulla conduzione dell'aria o dei fumi si possono utilizzare i tubicini fomugeni con pompa manuale e tappi (es. sulla porta d'ingresso).

Nastro adesivo (non di ns. fornitura)

Per la sigillatura delle porte d'ingresso o altre perdite.

8. Garanzia ed assistenza

8.1 Garanzia

In caso di uso appropriato, la durata della garanzia per l'indicatore della rugiada Wöhler LE 94 è di 12 mesi dalla data di vendita. Fanno eccezione le parti d'usura (ad es. pile e punte di misurazione).

Per il caso di riparazione, non sono coperti dalla garanzia le spese di trasporto e l'imballaggio dell'apparecchiatura.

8.2 Assistenza

Da noi ASSISTENZA si scrive maiuscolo. Per cui vi assisteremo certamente anche dopo il periodo di garanzia:

- Voi c'inviate l'apparecchio, noi lo ripariamo e lo rimandiamo a voi tramite il nostro servizio posta.
- Invece, per telefono, potete chiedere assistenza immediata ai nostri tecnici.



Service in Deutschland:

Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH
Schützenstr. 41
33181 Bad Wünnenberg
Tel.: +49 2953 73-100
Fax: +49 2953 73-250
mgkg@woehler.de
http://mgkg.woehler.de

Verkaufs- u. Servicestelle Rhein/Ruhr
Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH
Castroper Str. 105
44791 Bochum
Tel.: +49 234 516993-0
Fax: +49 234 516993-99
rheinruhr@woehler.de

Verkaufs- u. Servicestelle Süd
Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH
Gneisenaustr.12
80992 München
Tel.: +49 89 1589223-0
Fax: +49 89 1589223-99
sued@woehler.de

Niederbayern-Oberpfalz
Reinhilde Ortner
St.-Erasmus-Str. 5
94469 Deggendorf/Deggenau
Tel.: +49 991 37085-0
Fax: +49 991 37085-16

Berlin
Catrin Kortze
Löwestr. 18
10249 Berlin
Tel.: +49 30 4265102
Fax : +49 30 44728621

Service im Ausland:

USA
Wohler USA Inc.
20 Locust Street, Suite 205
Danvers, MA 01923
Tel.: +1 978 750 9876
Fax.: +1 978 750 9799
www.wohlerusa.com

Australia
INLINE Systems Pty. Ltd.
8 Prosperity Parade
Warriewood NSW 2102
Tel.: +61 299/992696
Fax: +61 299/798703
adam@inline.com.au

Czech Republic
Wöhler Bohemia s.r.o.
Za Naspern 1993
393 01 Pelhrimov
Tel.: +420 5653 49019
Fax: +420 5653 23078
info@woehler.cz

China
Newpower Ltd.
No.121 Huashan Road
450007 Zhengzhou
Tel.: +86 371/67623771
Fax: +86 371/67680771
pipetool@vip.163.com

Turkey
Bacamarket Ltd. Sti.
Necatibey Cad. No:139
34425 Kozyatagi - Istanbul
Tel.: +90 212 24 57-891
Fax: +90 212 24 57-894
info@bacamarket.com

Sweden
SWEMA
Pepparvägen 27
123 56 Farsta
Tel.: +46 8-94 00 90
Fax: +46 8-93 44 93
swema@swema.se

Renifoam AB, Linköping
Box 567
58107 Linköping
Tel.: +46 13101635
Fax: +46 13101636
renifoam@bredband.net

Norway
Varmeokonomi
Undrumshoy
3178 Vale
Tel.: +47 33 06 10 41
Fax: +47 33 06 01 62
gert@varmeokonomi.no

Finland
Avatermos OY
Sirkkalankatu 29
20700 Turku
Tel.: +358 22325 229
Fax: +358 22325 279
avatermos@surfeu.fi

Italy
Wöhler Italia srl
Piazza Mazzini 12
39100 Bolzano
Tel.: +39 0471 402422
Fax: +39 0471 406099
gpu@woehler.it

Great Britain
A1 Services
WR102QSV Worcestershire
Tel.: +44 1386 862900
Fax: +44 1386 862901
stefan@wohler.co.uk

Switzerland
Bösch
Kronenweg 2
9443 Widnau
Tel.: +41 71722 1859
Fax: +41 71722 1852
boesch.buersten@bluewin.ch

Rocco Ditaranto
Frauenfelderstr. 31
8555 Mühlheim
Tel.: +41 52741 - 4450
Fax: +41 52741 - 5660
info@ditaranto.ch

France
Straub Fils
Rue des Prés 19
F-67140 Barr
Tel.: +33 38808 4788
Fax: +33 38808 1874

Self - Climat
Rue de Epinettes Z.I.Sud
77200 Torcy
Tel.: +33 160 05 18 53
Fax: +33 160 17 58 39
info@self-climat.com

Luxembourg
Ramirez-Electro S.A.
Zare Ouest
4384 Ehlerange
Tel.: +352 2655 451
Fax: +352 2655 1245
f.ramirez@ramirez.lu

Netherlands
Imbema van Vugt BV
Postfach 403
1220 AK Hilversum
Tel.: +31 35 68 38 444
Fax: +31 35 68 53 764
w.noorlander@vugt.nl

Denmark
Frandsen
Moltkesalle 24
6840 Oksbol
Tel.: +45 75271 396
Fax: +45 75271 362
sfv@mail.dk

Poland
Jeremias Spólka z o.o.
ul. Kokoszki 6
62-200 Gniezno
Tel.: +48 614 284620
Fax: +48 614 241710
jeremias@jeremias.pl

Belgium
SOC. COMM. SOVAC
Av. G. Benoidt 21
1170 Bruxelles
Tel.: +32 267 22062
Fax: +32 267 39392
info@sovac.be

Croatia
STURM d.o.o.
Kastav 35
51215 Kastav
Tel.: +385 51 22 50 73
Fax: +385 51 22 46 31
tomislav.krzic@ri.htnet.hr

Hungary
Lipták Fivérek
Szerdahelyi u. 2/a.
5600 Békéscsaba
Tel.: +36 66 441611
Fax: +36 66 441611
lfkft@bekesnet.hu

Austria
Wöhler Austria
Tel.: +49 89 1589223-0
Fax: +49 89 1589223-99
sued@woehler.de

